

20210144PC

1/5

PCT REQUEST

Paper Copy (NOT for submission)

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	
0-2	International Filing Date	
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
0-4	Form PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared Using	PCT-SAFE [EASY mode] Version 3.50 (Build 0002.169)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	Japan Patent Office (RO/JP)
0-7	Applicant's or agent's file reference	20210144PC
I	Title of Invention	THERMAL TREATMENT APPARATUS, METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING SUBSTRATE
II	Applicant	
II-1	This person is	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.
II-5	Address	14-20, 3-chome, Higashi-Nakano, Nakano-Ku, Tokyo 164-8511 Japan
II-6	State of nationality	JP
II-7	State of residence	JP
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	NAKAMURA, Naoto
III-1-5	Address	C/O Hitachi Kokusai Electric Inc., 14-20, 3-chome, Higashi-Nakano, Nakano-Ku, Tokyo 164-8511 Japan
III-1-6	State of nationality	JP
III-1-7	State of residence	JP

PCT REQUEST

Paper Copy (NOT for submission)

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	NAKAMURA, Iwao
III-2-5	Address	C/O Hitachi Kokusai Electric Inc., 14-20, 3-chome, Higashi-Nakano, Nakano-Ku, Tokyo 164-8511 Japan
III-2-6	State of nationality	JP
III-2-7	State of residence	JP
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	SHIMADA, Tomoharu
III-3-5	Address	C/O Hitachi Kokusai Electric Inc., 14-20, 3-chome, Higashi-Nakano, Nakano-Ku, Tokyo 164-8511 Japan
III-3-6	State of nationality	JP
III-3-7	State of residence	JP
III-4	Applicant and/or inventor	
III-4-1	This person is	applicant and inventor
III-4-2	Applicant for	US only
III-4-4	Name (LAST, First)	ISHIGURO, Kenichi
III-4-5	Address	C/O Hitachi Kokusai Electric Inc., 14-20, 3-chome, Higashi-Nakano, Nakano-Ku, Tokyo 164-8511 Japan
III-4-6	State of nationality	JP
III-4-7	State of residence	JP

PCT REQUEST

Paper Copy (NOT for submission)

III-5	Applicant and/or inventor	
III-5-1	This person is	applicant and inventor
III-5-2	Applicant for	US only
III-5-4	Name (LAST, First)	NAKASHIMA, Sadao
III-5-5	Address	C/O Hitachi Kokusai Electric Inc., 14-20, 3-chome, Higashi-Nakano, Nakano-Ku, Tokyo 164-8511 Japan
III-5-6	State of nationality	JP
III-5-7	State of residence	JP
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/ has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name	PATENT RELATED CORPORATION IPS
IV-1-2	Address	12F, Yokohama Creation Square 5-1, Sakae-cho, Kanagawa-ku, Yokohama-city, Kanagawa 221-0052 Japan
IV-1-3	Telephone No.	045-441-3850
IV-1-4	Facsimile No.	045-441-3851
IV-1-5	e-mail	admin@ipsoln.com
V	DESIGNATIONS	
V-1	The filing of this request constitutes under Rule 4.9(a), the designation of all Contracting States bound by the PCT on the International filing date, for the grant of every kind of protection available and, where applicable, for the grant of both regional and national patents.	
VI-1	Priority claim of earlier national application	
VI-1-1	Filing date	27 September 2002 (27.09.2002)
VI-1-2	Number	2002-282231
VI-1-3	Country	JP
VI-2	Priority claim of earlier national application	
VI-2-1	Filing date	27 February 2003 (27.02.2003)
VI-2-2	Number	2003-051244
VI-2-3	Country	JP

PCT REQUEST

Paper Copy (NOT for submission)

VI-3	Priority claim of earlier national application		
VI-3-1	Filing date	27 February 2003 (27.02.2003)	
VI-3-2	Number	2003-051243	
VI-3-3	Country	JP	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Japan Patent Office (ISA/JP)	
VIII	Declarations	Number of declarations	
VIII-1	Declaration as to the identity of the inventor	-	
VIII-2	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent	-	
VIII-3	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim the priority of the earlier application	-	
VIII-4	Declaration of inventorship (only for the purposes of the designation of the United States of America)	-	
VIII-5	Declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty	-	
IX	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
IX-1	Request (including declaration sheets)	5	✓
IX-2	Description	28	-
IX-3	Claims	4	-
IX-4	Abstract	1	✓
IX-5	Drawings	11	-
IX-7	TOTAL	49	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
IX-8	Fee calculation sheet	✓	-
IX-17	PCT-SAFE physical media	-	✓
IX-19	Figure of the drawings which should accompany the abstract	3	
IX-20	Language of filing of the International application	Japanese	
X-1	Signature of applicant, agent or common representative		
X-1-1	Name (LAST, First)		
X-1-2	Name of signatory		
X-1-3	Capacity		

PCT REQUEST

Paper Copy (NOT for submission)

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/JP
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年4月8日 (08.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/030073 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/324, 21/22, 21/31
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012353
(22) 国際出願日: 2003年9月26日 (26.09.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-282231 2002年9月27日 (27.09.2002) JP
特願2003-051243 2003年2月27日 (27.02.2003) JP
特願2003-051244 2003年2月27日 (27.02.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立国際電気 (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC

INC.) [JP/JP]; 〒164-8511 東京都中野区東中野三丁目14番20号 Tokyo (JP).

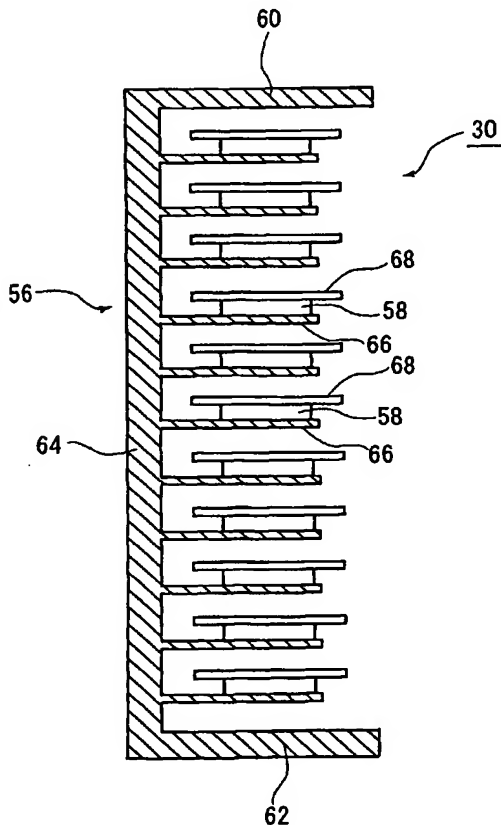
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村直人 (NAKAMURA, Naoto) [JP/JP]; 〒164-8511 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 中村 巖 (NAKAMURA, Iwao) [JP/JP]; 〒164-8511 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 島田 智晴 (SHIMADA, Tomoharu) [JP/JP]; 〒164-8511 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 石黒 謙一 (ISHIGURO, Kenichi) [JP/JP]; 〒164-8511 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 中嶋 定夫 (NAKASHIMA, Sadao) [JP/JP]; 〒164-8511 東京都

[続葉有]

(54) Title: HEAT TREATMENT SYSTEM, PROCESS FOR FABRICATING SEMICONDUCTOR DEVICE AND PROCESS FOR PRODUCING SUBSTRATE

(54) 発明の名称: 熱処理装置、半導体装置の製造方法及び基板の製造方法



(57) Abstract: A heat treatment system, a process for fabricating a semiconductor device and a process for producing a substrate in which a high-quality semiconductor device can be fabricated by reducing a slip dislocation defect occurring in the substrate during heat treatment. A substrate support (30) comprises a body section (56) and supporting parts (58). The body section (56) has a large number of mounting parts (66) extending in parallel and the supporting parts (58) are provided on the mounting parts (66). The substrates (68) are mounted on the supporting parts (58). Each supporting part (58) is made of a silicon plate having an area smaller than that of the flat plane of a substrate and being thicker than a substrate, with the deformation thereof (58) kept reduced during heat treatment. A supporting part (58) is composed of silicon, and a silicon carbide (SiC)-coated layer is formed on the substrate mounting surface of a supporting part (58).

(57) 要約: 熱処理中に発生する基板のスリップ転位欠陥発生を少なくし、高品質な半導体装置を製造することができる熱処理装置、半導体装置の製造方法及び基板の製造方法を提供することを目的としている。基板支持体30は、本体部56と支持部58とから構成されている。本体部56は、多数の載置部66が平行に延び、この載置部66に支持部58が設けられている。この支持部58に基板68が載置される。支持部58は、基板平坦面の面積よりも面積が小さく、前記基板の厚さよりも厚いシリコン製の板から構成されており、熱処理中の変形が小さくなるようにしてある。また、支持部58は、シリコン製であり、支持部58の基板載置面には炭化珪素 (SiC) がコーティングされた層が形成されている。



中野区 東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 アイ・ピー・エス (PATENT RELATED CORPORATION IPS); 〒221-0052 神奈川県 横浜市 神奈川区栄町 5 番地1 横浜クリエーションスクエア 1 2 階 Kanagawa (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

熱処理装置、半導体装置の製造方法及び基板の製造方法

5

技術分野

本発明は、半導体ウェハやガラス基板等を熱処理するための熱処理装置、半導体装置の製造方法及び半導体ウェハやガラス基板の製造方法に関する。

10

背景技術

例えば縦型熱処理炉を用いて、複数のシリコンウェハ等の基板を熱処理する場合、炭化珪素製の基板支持体（ボート）が用いられている。この基板支持体には、例えば3点で基板を支持する支持溝が設けられている。

この場合、1000°C程度以上の温度で熱処理すると、支持溝付近で、
15 基板にスリップ転位欠陥が発生し、これがスリップラインになるという問題があった。スリップラインが発生すると、基板の平坦度が劣化する。これらのため、LSI製造工程における重要な工程の一つであるリソグラフィ工程で、マスク合わせずれ（焦点ずれ又は変形によるマスク合わせずれ）が生じ、所望パターンを有するLSIの製造が困難であるという問題が発生してい
20 た。

このような問題を解決する手段として、支持溝にまずダミーウェハを載置し、このダミーウェハの上に処理すべき基板を載置する技術が知られている（特許文献1参照）。これは、従来の3点支持からダミーウェハによる面支持に変えることにより、処理すべき基板の自重応力集中を抑え、基板の反り
25 発生を防止し、スリップ転位欠陥が発生するのを防止しようとするものであ

る。

また、この種の基板支持体の一つとして、Si-SiC等のボート基材に、
、基材中からの不純物汚染を防止するため、CVD-SiC被膜を形成する
ことが知られている（特許文献2参照）。この公知例によれば、CVD-S
5 iC被膜の厚さは、 $30\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ である。即ち、被膜の厚さが $30\mu\text{m}$
 μm より小さいと、ボート基材から不純物が被膜表面に拡散して、被膜が不
純物の拡散を防止するというCVD被膜の目的を達成できず、被膜の厚さが
 $100\mu\text{m}$ を超えると、ボート基材のエッジ部にCVDが集中して堆積する
肉盛り状態になり、この状態でボート（基板支持体）を使用すると、バリが
10 形成されてパーティクル汚染の原因になるとしている。

また、他の従来例として、Si含浸焼結SiC材、黒鉛などの基材に対
してCVD法によりSiC膜を形成し、耐熱性、耐衝撃性、耐酸化性、耐食
性を改善したものが知られている（特許文献3参照）。この公知例によれば
、SiC膜の厚さは、 $20\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ が好ましく、 $20\mu\text{m}$ 未満では
15 、SiC膜自体が消耗を受けるため寿命が短くなるおそれがあり、 $200\mu\text{m}$
 m を超えると、SiC膜が剥離し易くなるとしている。

また、さらに他の従来例として、SiC製の治具（ボート等）の表面にC
VD-SiCコーティングを施し、その表面にSiO₂膜を形成したものが
知られている（特許文献4参照）。この公知例によれば、SiCコーティン
20 グは、基材表面の均一性を確保するために行い、SiC膜の厚さは、 $100\mu\text{m}$
 μm とすることが実施例として示されている。また、SiO₂膜は、ClF
3によるドライクリーニング時に基材の減肉を防止するために形成し、その
厚さは $100\text{\AA}\sim 100\mu\text{m}$ が望ましいとしている。

また、さらに他の従来例として、Si-SiC製の支持体の表面にCVD
25 -SiCを $100\mu\text{m}$ 程度被膜することが知られている（特許文献5参照）

【特許文献 1】 特開 2 0 0 0 - 2 2 3 4 9 5 号公報

【特許文献 2】 特開 2 0 0 0 - 1 6 4 5 2 2 号公報

【特許文献 3】 特開 2 0 0 2 - 2 7 4 9 8 3 号公報

5 【特許文献 4】 特開平 1 0 - 2 4 2 2 5 4 号公報

【特許文献 5】 特開平 1 0 - 3 2 1 5 4 3 号公報

発明の開示

しかしながら、本発明者による実験結果によれば、ダミーウェハ上に基板
10 を載置する上記従来例は、3点支持によるものと比較して改善されてはいるものの、スリップラインが発生し、スリップ転位欠陥発生防止という点では不十分であった。

この原因は、ダミーウェハが基板と同様に例えば $700\mu\text{m}$ というように薄いため、炭化珪素からなる基板支持体との間に発生する熱膨張の差やその
15 他の応力により変形し、このダミーウェハの変形により基板にスリップ転位欠陥を生じさせるためと考えられる。

また、本願の発明者らが実験した結果、基板支持体の支持部の基板載置面にコーティングする材料や膜の厚さによっては、その膜の熱膨張率等のためにスリップが発生することがあることを発見した。

20 そこで、本発明は、熱処理中に発生する基板のスリップ転位欠陥発生を少なくし、高品質な半導体装置を製造することができる熱処理装置、半導体装置の製造方法及び基板の製造方法を提供することを目的としている。

上記課題を解決するため、本発明の第1の特徴とするところは、基板を基板支持体に支持した状態で熱処理する熱処理装置において、前記基板支持体
25 は、本体部と、この本体部に設けられ、前記基板と接触する支持部とを有し

、この支持部は、前記基板の厚さよりも厚いシリコン製の板状部材から構成されてなる熱処理装置にある。支持部の厚さは、基板の厚さよりも厚く、10 mm以下、例えば3 mm～6 mmであることが好ましく、さらに好ましくは4 mm～5 mmがよい。また、支持部の厚さを基板の厚さと比較すると、

5 支持部の厚さは、少なくとも基板の厚さの2倍以上であることが好ましい。

基板支持体は、本体部から平行に載置部が多数延びるポートとして構成することができる。本体部は、例えば炭化珪素から構成することができる。また、支持部は、円柱状、楕円柱状、多角柱状等、一端面に基板を載置できる形状であればよい。この支持部は、本体部の載置部の厚さよりも厚いことが

10 好ましい。

本発明の第2の特徴とするところは、基板を基板支持体により支持した状態で熱処理する熱処理装置において、前記基板支持体は、本体部と、この本体部に設けられ、前記基板と接触する支持部とを有し、この支持部は、シリコン製であると共に、該支持部の前記基板が載置される基板載置面に炭化珪素（SiC）、酸化珪素（SiO₂）、窒化珪素（Si₃N₄）、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドのうちいずれか一つ又は複数の材料からなる膜が

15 コーティングされている熱処理装置にある。

本発明は、基板と同等の硬度や熱膨張率等を持つシリコン製の支持部に炭化珪素等の接着防止膜をコーティングしたものであり、支持部が炭化珪素質を主体とし、その上に炭化珪素等をコーティングする前述した特許文献2～5に記載された従来例とは、目的、構成及び作用効果を全く異にするものである。

20

炭化珪素製の膜をコーティングする場合、膜の厚さは、0.1 μm～50 μmとすることが好ましく、より好ましくは0.1 μm～15 μmがよく、

25 さらに好ましくは0.1 μm～3 μmがよい。

シリコン製の支持部と炭化珪素製の膜との厚さを両者の割合で示すと、炭化珪素製の膜の厚さがシリコン製の支持部の厚さの0.0025%~1.25%とするのがよく、より好ましくは0.0025%~0.38%がよく、さらに好ましくは0.0025%~0.25%がよい。

- 5 シリコン製の支持部にコーティングする膜は、炭化珪素（SiC）以外に窒化珪素（Si₃N₄）を用いることができる。窒化珪素製の膜とした場合は、この膜の厚さは0.1μm~30μmとすることがよく、より好ましくは0.1μm~5μmである。

- 10 本発明の第3の特徴とするところは、基板を基板支持体により支持した状態で熱処理する熱処理装置において、前記基板支持体は、本体部と、この本体部に設けられ、前記基板と接触する支持部とを有し、この支持部は、シリコン製であると共に、該支持部の基板載置面に複数の異なる膜が積層され、該複数の膜のうち最表面の膜の硬度が熱処理温度において最も小さいか、又は最表面の膜が非晶質である熱処理装置にある。

- 15 ここで、積層される複数の膜のうち少なくとも一つの膜は、炭化珪素（SiC）、窒化珪素（SiN）、多結晶シリコン（Poly-Si）、酸化珪素（SiO₂）、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドから選ばれた材料からなることが好ましい。このように耐熱性が優れた材料をシリコン製の支持部に積層することにより、基板と支持部との接着を防止することができる。

- 20 また、複数の膜のうち最表面（基板と接触する面）は、酸化珪素（SiO₂）等のように熱処理時において他の膜より硬度の小さい材料からなることが好ましい。

- 25 また、最表面を、熱処理時において他の膜より硬度が小さく、且つ基板よりも硬度が小さい材料とすることが更に好ましい。また、最表面のSiO₂は非晶質（アモルファス）であることが好ましい。

積層する膜を2層とした場合、そのうちの一つを炭化珪素とし、最表面の膜を酸化珪素とすることが好ましい。

基板支持体の本体部は、炭化珪素（SiC）から構成することができる。
また、基板支持体は、1つの基板を支持する枚葉式のものであってもよいが、
5、複数の基板を略水平状態で隙間をもって複数段に支持するよう構成することもできる。

また、熱処理装置としては、基板を1000°C以上、さらには1350°C以上の高温で処理するものに適用できる。

本発明の第4の特徴とするところは、基板を基板支持体に支持した状態で
10 熱処理する熱処理装置において、前記基板支持体は、本体部と、この本体部に設けられ、前記基板と接触する支持部とを有し、この支持部は、シリコン製であると共に、該支持部の基板載置面に炭化珪素（SiC）膜が形成され、更に最表面に酸化珪素（SiO₂）膜が形成される熱処理装置にある。

本発明の第5の特徴とするところは、基板を基板支持体により支持した状態
15 態で熱処理する熱処理装置において、前記基板支持体は、本体部と、この本体部に設けられ、前記基板と接触する支持部とを有し、この支持部は、シリコン製であると共に、該支持部の基板載置面にはコーティング膜が形成され、該コーティング膜の硬度が熱処理温度において熱処理時における基板の硬度よりも小さいか、又はコーティング膜が非晶質である熱処理装置にある。

20 本発明の第6の特徴とするところは、処理室内に基板を搬入する工程と、基板の厚さよりも厚いシリコン製の板状部材から構成された支持部により基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程とを有する基板の製造方法にある。

25 本発明の第7の特徴とするところは、処理室内に基板を搬入する工程と、

基板が載置される基板載置面に炭化珪素（SiC）、酸化珪素（SiO₂）、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドのうちいずれか一つ又は複数の材料からなる膜がコートされたシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程とを有する基板の製造方法にある。

本発明の第8の特徴とするところは、処理室内に基板を搬入する工程と、基板の厚さよりも厚いシリコン製の板状部材から構成された支持部により基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程とを有する半導体装置の製造方法にある。

本発明の第9の特徴とするところは、処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面に炭化珪素（SiC）、酸化珪素（SiO₂）、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドのうちいずれか一つ又は複数の材料からなる膜がコートされたシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程とを有する半導体装置の製造方法にある。

20 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態に係る熱処理装置を示す斜視図である。

図2は、本発明の実施形態に係る熱処理装置に用いた反応炉を示す断面図である。

図3は、本発明の実施形態に係る熱処理装置に用いた基板支持体を示す断

面図である。

図 4 は、本発明の実施形態に係る熱処理装置に用いた基板支持体の拡大断面図である。

5 図 5 は、本発明の実施形態に係る熱処理装置に用いた基板支持体の拡大平面図である。

図 6 は、本発明の実施形態に係る熱処理装置に用いた基板支持体の第 1 の変形例を示す断面図である。

図 7 は、本発明の実施形態に係る熱処理装置に用いた基板支持体の第 2 の変形例を示し、(a) は平面図、(b) は (a) の A-A 線断面図である。

10 図 8 は、本発明の実施形態に係る熱処理装置に用いた基板支持体の第 3 の変形例を示し、(a) は平面図、(b) は (a) の B-B 線断面図である。

図 9 は、本発明の実施形態に係る熱処理装置に用いた基板支持体の第 4 の変形例を示す断面図である。

図 10 は、支持部の種々の変形例を示す断面図である。

15 図 11 は、本発明の他の実施形態に係る熱処理装置に用いた基板支持体を示す断面図である。

図 12 は、本発明の実施例における基板処理時の温度変化を示す線図である。

20 発明を実施するための最良の形態

次に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 には、本発明の実施形態に係る熱処理装置 10 が示されている。この熱処理装置 10 は、例えば縦型であり、主要部が配置された筐体 12 を有する。この筐体 12 には、ポッドステージ 14 が接続されており、このポッド
25 ステージ 14 にポッド 16 が搬送される。ポッド 16 は、例えば 25 枚の基

板が収納され、図示しない蓋が閉じられた状態でポッドステージ 14 にセットされる。

筐体 12 内において、ポッドステージ 14 に対向する位置には、ポッド搬送装置 18 が配置されている。また、このポッド搬送装置 18 の近傍には、
5 ポッド棚 20、ポッドオープナ 22 及び基板枚数検知器 24 が配置されている。ポッド搬送装置 18 は、ポッドステージ 14 とポッド棚 20 とポッドオープナ 22 との間でポッド 16 を搬送する。ポッドオープナ 22 は、ポッド 16 の蓋を開けるものであり、この蓋が開けられたポッド 16 内の基板枚数が基板枚数検知器 24 により検知される。

10 さらに、筐体 12 内には、基板移載機 26、ノッチアライナ 28 及び基板支持体 30（ポート）が配置されている。基板移載機 26 は、例えば 5 枚の基板を取り出すことができるアーム 32 を有し、このアーム 32 を動かすことにより、ポッドオープナ 22 の位置に置かれたポッド、ノッチアライナ 28 及び基板支持体 30 間で基板を搬送する。ノッチアライナ 28 は、基板に
15 形成されたノッチまたはオリフラを検出して基板のノッチまたはオリフラを一定の位置に揃えるものである。

図 2 において、反応炉 40 が示されている。この反応炉 40 は、反応管 42 を有し、この反応管 42 内に基板支持体 30 が挿入される。反応管 42 の下方は、基板支持体 30 を挿入するために開放され、この開放部分はシール
20 キャップ 44 により密閉されるようにしてある。また、反応管 42 の周囲は、均熱管 46 により覆われ、さらに均熱管 46 の周囲にヒータ 48 が配置されている。熱電対 50 は、反応管 42 と均熱管 46 との間に配置され、反応炉 40 内の温度をモニタできるようにしてある。そして、反応管 42 には、
25 処理ガスを導入する導入管 52 と、処理ガスを排気する排気管 54 とが接続されている。

次に上述したように構成された熱処理装置 10 の作用について説明する。

まず、ポッドステージ 14 に複数枚の基板を収容したポッド 16 がセット
されると、ポッド搬送装置 18 によりポッド 16 をポッドステージ 14 から
ポッド棚 20 へ搬送し、このポッド棚 20 にストックする。次に、ポッド搬
5 送装置 18 により、このポッド棚 20 にストックされたポッド 16 をポッド
オープナ 22 に搬送してセットし、このポッドオープナ 22 によりポッド 1
6 の蓋を開き、基板枚数検知器 24 によりポッド 16 に収容されている基板
の枚数を検知する。

次に、基板移載機 26 により、ポッドオープナ 22 の位置にあるポッド 1
10 6 から基板を取り出し、ノッチアライナ 28 に移載する。このノッチアライ
ナ 28 においては、基板を回転させながら、ノッチを検出し、検出した情報
に基づいて複数枚の基板のノッチを同じ位置に整列させる。次に、基板移載
機 26 により、ノッチアライナ 28 から基板を取り出し、基板支持体 30 に
移載する。

15 このようにして、1 バッチ分の基板を基板支持体 30 に移載すると、例え
ば 700 ° C 程度の温度に設定された反応炉 40 内に複数枚の基板を装填し
た基板支持体 30 を装入し、シールキャップ 44 により反応管 42 内を密閉
する。次に、炉内温度を熱処理温度まで昇温させて、導入管 52 から処理ガ
スを導入する。処理ガスには、窒素、アルゴン、水素、酸素等が含まれる。
20 基板を熱処理する際、基板は例えば 1000 ° C 程度以上の温度に加熱され
る。なお、この間、熱電対 50 により反応管 42 内の温度をモニタしながら
、予め設定された昇温、熱処理プログラムに従って基板の熱処理を実施する
。

基板の熱処理が終了すると、例えば炉内温度を 700 ° C 程度の温度に降
25 温した後、基板支持体 30 を反応炉 40 からアンロードし、基板支持体 30

に支持された全ての基板が冷えるまで、基板支持体 30 を所定位置で待機させる。なお、炉内温度降温の際も、熱電対 50 により反応管 42 内の温度をモニタしながら、予め設定された降温プログラムに従って降温を実施する。

次に、待機させた基板支持体 30 の基板が所定温度まで冷却されると、基板
5 移載機 26 により、基板支持体 30 から基板を取り出し、ポッドオープナ 22 にセットされている空のポッド 16 に搬送して収容する。次に、ポッド搬送装置 18 により、基板が収容されたポッド 16 をポッド棚 20 に搬送し、さらにポッドステージ 14 に搬送して完了する。

次に上記基板支持体 30 について詳述する。

10 図 3 乃至図 5 において、基板支持体 30 は、本体部 56 と支持部 58 とから構成されている。本体部 56 は、例えば炭化珪素からなり、上部板 60、下部板 62、及び該上部板 60 と下部板 62 とを接続する支柱 64 を有する。また、この本体部 56 には、この支柱 64 から前述した基板移載機 26 側に延びる載置部 66 が多数平行に形成されている。

15 支持部 58 はシリコン製の板状部材からなり、例えば基板 68 と同心円状の円柱状に形成され、この支持部 58 の下面が載置部 66 上面に接触して支持部 58 が載置部 66 上に載置され、支持部 58 の上面に基板 68 の下面が接触して基板 68 を載置支持する。

支持部 58 の直径は、基板 68 の直径より小さく、即ち、支持部 58 の上
20 面は、基板 68 の下面である平坦面の面積より小さな面積を有し、基板 68 は、該基板 68 の周縁を残して支持部 58 に支持されている。基板 68 は例えば直径が 300 mm であり、したがって、支持部 58 の直径は 300 mm 未満であり、100 mm～250 mm 程度（基板外径の 1/3～5/6 程度）が好ましい。

25 なお、支持部 58 の直径（面積）は、基板 68 の直径（面積）より大きく

することもできる。この場合は、支持部 5 8 の厚さをさらに厚くすることが好ましい。

また、この支持部 5 8 の円柱軸方向の厚さは、基板 6 8 の厚さよりも厚く形成されている。基板 6 8 の厚さは、例えば $700\ \mu\text{m}$ であり、したがって、支持部 5 8 の厚さは、 $700\ \mu\text{m}$ を越えており、 10mm までは可能であり、少なくとも基板 6 8 の厚さの 2 倍以上、例えば $3\text{mm}\sim 10\text{mm}$ が好ましく、更には $3\text{mm}\sim 6\text{mm}$ が好ましく、更には $4\text{mm}\sim 5\text{mm}$ が好ましい。また、この支持部 5 8 の厚さは、載置部 6 6 の厚さよりも厚くなっている。支持部 5 8 の厚さをこのような厚さとするのは、支持部 5 8 自体の剛性を増し、支持部 5 8 の熱処理時の変形を抑制するためである。

なお、熱処理時の変形を抑制することができるのであれば、必ずしもシリコン製の支持部 5 8 の厚さは、基板 6 8 の厚さよりも厚く形成する必要はない。

図 6 に示すように、支持部 5 8 に対応して載置部 6 6 に円形の嵌合溝 7 4 を形成し、この嵌合溝 7 4 に支持部 5 8 を嵌合させるようにしてもよい。支持部 5 8 の厚さを薄くすることなく維持したまま、支持部 5 8 と載置部 6 6 との合計の厚さを薄くすることができ、一度に処理する基板 6 8 の処理枚数を増やすことができる。また、嵌合溝 7 4 に支持部 5 8 を嵌合させることにより支持部 5 8 の位置を安定させることができる。この場合、支持部 5 8 と嵌合溝 7 4 との間には、熱膨張を考慮して若干の隙間を形成してもよい。

また、図 7 に示すように、載置部 6 6 に開口 6 6 a を設け、支持部 5 8 の下面に、開口 6 6 a に嵌る凸部 5 8 a を設け、この支持部 5 8 の凸部 5 8 a を載置部 6 6 の開口 6 6 a に嵌め込むようにしてもよい。本発明では、このような形状のものも、板状部材に含めるものとする。なお、この場合も、支持部 5 8 の凸部 5 8 a と載置部 6 6 の開口 6 6 a との間には、熱膨張を考慮

して若干の隙間を形成するとよい。

なお、支持部 58 の形状は、この実施形態のように円柱状である必要はなく、楕円柱や多角柱として構成することもできる。また、支持部 58 は、載置部 66 に固定することもできる。

- 5 支持部 58 の基板 68 側の上面 (基板載置面) には、接着防止層 (コーティングされた膜) 70 が形成されている。この接着防止層 70 は、例えばシリコン表面を処理することにより、又は CVD (プラズマ CVD 又は熱 CVD)
- 10) 等によりシリコン表面上に堆積 (deposition) することにより形成した窒化珪素 (Si_3N_4) 膜、炭化珪素 (SiC) 膜、酸化珪素 (SiO_2) 膜、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンド等、耐熱性及び耐磨耗性に優れた材料からなり、基板 68 の処理後の支持部 58 と基板 68 との接着を防止するようにしてある。接着防止層 70 を炭化珪素 (SiC) 製の膜とした場合、膜の厚さは、 $0.1\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ の範囲とすることが好ましい。
- 15 炭化珪素製の膜 70 を厚くすると、シリコンと炭化珪素との熱膨張率の差により、シリコン製の支持部 58 が炭化珪素製の膜 70 に引っ張られて支持部全体の変形量が大きくなり、この大きな変形によって基板 68 にスリップが発生するおそれがある。これに対して炭化珪素製の膜 70 を上記のような厚さ
- 20 とすると、シリコン製の支持部 58 が炭化珪素製の膜 70 に引っ張られる量が少なくなり、支持部全体の変形量も少なくなる。即ち、炭化珪素製の膜 70 を薄くすると支持部 58 と膜 70 との熱膨張率の差による応力が低減し、支持部全体の変形量が少なくなり、支持部全体の熱膨張率も本来のシリコンの熱膨張率 (基板 68 がシリコンの場合は略同等の熱膨張率) に近づき、スリップの発生を防止できるものである。

- 25 炭化珪素製の膜 70 の厚さを $0.1\mu\text{m}$ 未満とすると、炭化珪素の膜 70 が薄過ぎて消耗し、シリコン製の支持部 58 に炭化珪素を再コーティングす

る必要が生じ、同一の支持部 5 8 を繰り返し使用することができなくなる。

この膜 7 0 の厚さを $0.1 \mu\text{m}$ 以上とすれば、炭化珪素の膜 7 0 をシリコン製の支持部 5 8 に頻繁に再コーティングする必要がなくなり、同一の支持部 5 8 を繰り返し使用することができる。尚、炭化珪素製の膜 7 0 の厚さを $1 \mu\text{m}$ 以上とすれば、更に膜が消耗しなくなり、同一の支持部 5 8 を繰り返し使用できる回数が一層増えるので好ましい。

炭化珪素製の膜 7 0 の厚さを $50 \mu\text{m}$ を超えるようにすると、炭化珪素製の膜 7 0 自体が割れやすくなり、この割れが原因で基板にスリップも発生しやすくなる。この膜 7 0 の厚さを $50 \mu\text{m}$ 以下とすれば、膜 7 0 の割れが生じにくくなり、上述したようにシリコン製の支持部 5 8 と炭化珪素製の膜 7 0 との熱膨張率の差による応力も低減することから、支持部全体の変形が少なくなり、基板のスリップ発生を防止することができる。炭化珪素製の膜の厚さを $15 \mu\text{m}$ 以下とすると基板のスリップが殆ど発生しなくなる。さらに炭化珪素製の膜 7 0 の厚さを $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ とすると基板 6 8 のスリップは発生しなくなる。よって、炭化珪素製の膜 7 0 の厚さは、 $0.1 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ とするのがよく、より好ましくは $0.1 \mu\text{m} \sim 15 \mu\text{m}$ がよく、さらに好ましくは $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ がよい。

シリコン製の支持部 5 8 と炭化珪素製の膜 7 0 との厚さを両者の割合で示すと、炭化珪素製の膜 7 0 の厚さがシリコン製の支持部 5 8 の厚さの $0.0025\% \sim 1.25\%$ とするのがよく、より好ましくは $0.0025\% \sim 0.38\%$ がよく、さらに好ましくは $0.0025\% \sim 0.25\%$ がよい。

膜 7 0 は、炭化珪素以外に窒化珪素 (Si_3N_4) を同様にプラズマ CVD 又は熱 CVD によりコーティングして形成することができる。窒化珪素製とした場合は、この膜 7 0 の厚さは $0.1 \mu\text{m} \sim 30 \mu\text{m}$ とすることがよく、より好ましくは $0.1 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$ とするのがよい。

また、支持部 5 8 の上面周縁には、滑らかな面取りを施して凹部 7 2 が形成されている。この凹部 7 2 は、支持部 5 8 の周縁に基板 6 8 が接触して基板 6 8 に傷等が発生するのを防止する。

5 なお、支持部 5 8 の全面に、接着防止層 7 0 を形成するのではなく、図 8 に示すように、支持部 5 8 の基板載置面の一部に、これらの材料からなるチップ 7 6 を載せて、このチップ 7 6 により基板 6 8 を支持するようにしてもよい。この場合、チップ 7 6 は 3 個以上設けることが好ましい。

10 また、図 9 に示すように、支持部 5 8 の周縁近傍に同心円状の溝 7 8 を形成し、基板 6 8 との接触面積を減らし、基板 6 8 が支持部 5 8 との接触により傷が発生する確率を減らすことができると共に、基板 6 8 がずれるのを防止することができる。

15 上記実施形態においては、支持部 5 8 の厚さを前述のような基板 6 8 の厚さよりも厚い所定の厚さとしたので、支持部 5 8 の剛性を大きくすることができ、基板搬入時、昇温、降温時、熱処理時、基板搬出時等における温度変化に対する支持部 5 8 の変形を抑制することができる。これにより支持部 5 8 の変形に起因する基板 6 8 へのスリップ発生を防止することができる。また、支持部 5 8 の材質を基板 6 8 と同じ材質であるシリコン製、即ち、シリコン製の基板 6 8 と同じ熱膨張率や硬度を持つ材質としたので、温度変化に対する基板 6 8 と支持部 5 8 との熱膨張、熱収縮の差をなくすことができ、
20 また、基板 6 8 と支持部 5 8 との接触点で応力が発生してもその応力を開放し易くなるので、基板 6 8 に傷が発生しにくくなる。これにより基板 6 8 と支持部 5 8 との熱膨張率の差や硬度の差に起因する基板 6 8 へのスリップ発生を防止することができる。

25 なお、上記実施形態及び実施例の説明では、支持部の直径（面積）が基板よりも小さい場合について説明したが、基板直径よりも支持部直径を大きく

することもできる。この場合は、支持部 58 の剛性を確保するため、支持部 58 の厚さをさらに厚くする必要がある。

また、シリコン製の支持部 58 には、炭化珪素製の膜等の接着防止膜 70 がコーティングされているので、支持部 58 と基板 68 との熱による接着を防止することができる。膜 70 は、上述したように薄く形成されているので、支持部 58 と膜 70 との熱膨張率の差による応力を小さくすることができ、シリコン製の支持部 58 の熱膨張に支障を与えることがなく、膜 70 を含めた支持部全体を本来のシリコンが持つ熱膨張率と略同等に維持することができるものである。尚、膜 70 は支持部 58 の裏面や側面にもコーティングしてもよい。

図 10 において、支持部 58 に関する種々の変形例が示されている。

前述した実施形態においては、支持部 58 の基板載置面にのみ膜 70 を形成したが、図 10 (a) に示すように、支持部 58 の全体、即ち、支持部 58 の表面（基板載置面）、側面及び裏面に膜 70 を形成してもよい。

また、図 10 (b) に示すように、支持部 58 の裏面を除いて、支持部 58 の表面（基板載置面）及び側面に膜 70 を形成することもできる。

また、膜 70 は一層に限られるものではなく、複数の層として形成してもよく、例えば図 10 (c) に示すように、第 1 の膜 80 の上に第 2 の膜 82 を形成することができる。第 1 の膜 80 は、例えば炭化珪素 (SiC)、窒化珪素 (Si₃N₄)、多結晶シリコン (Poly-Si)、酸化珪素 (SiO₂)、ガラス状炭素又は微結晶ダイヤモンドからなる。炭化珪素又は窒化珪素から構成する場合は、前述したように、プラズマ CVD 又は熱 CVD にて形成することができる。また、第 2 の膜 82 は、熱処理時において第 1 の膜 70 よりも硬度が小さい材料、例えば酸化珪素 (SiO₂) から構成することができる。このように、最表面となる第 2 の膜 82 を熱処理時に

て第1の膜80よりも硬度が小さい材料とすることにより、高温熱処理時に基板68と支持部58との接触点で応力が発生した場合に応力を開放し易くなるので、基板68に傷を与えにくくなり、スリップが発生しにくくなる。特に最表面の膜70を、熱処理時において基板(Si)68より硬度が小さいSiO₂とした場合、熱処理時においては、高度の小さい方のSiO₂が壊れて応力を開放するので、硬度の大きい方の基板68に傷を発生させず、スリップが発生することがない。即ち、最表面を、熱処理時において他の膜より硬度が小さく、且つ基板よりも硬度が小さい材料とすることが更に好ましい。

また、最表面のSiO₂は非晶質(アモルファス)であることが好ましい。基板68と支持部58とは高温になれば、それらの接触点で融着するが、そのとき支持部58の基板68との接触点が結晶である場合、結晶部分は粘性流動しないので、熱膨張の差による応力を開放できず、最終的には基板68と支持部58とのどちらかにスリップが発生する。これに対して支持部58の基板68との接触点为非晶質である場合、その非晶質部分は粘性流動(粘性変形)するので、基板68と支持部58とが融着しても、接触点で発生した応力を開放することが可能となり、基板68に傷を発生させず、スリップ発生を防止することができる。

また、図10(d)に示すように、支持部58は、支持部58の基板載置面の周縁部分を残して切欠かれ、中心側で円形に形成された切欠部84と、周縁でリング状に形成された突部86とから構成され、この突部86の基板載置面及び側面に第1の膜80と第2の膜82を形成してもよい。これにより、基板68が接触する面積を少なくすることができる。

なお、第2の膜82は、第1の膜80と同様にCVD等により形成することもできるが、後述するように、基板68を処理するときに自然に形成され

るものであってもよい。

[実施例 1]

図 1 1 において、本発明に係る第 1 実施例が示されている。前述した実施形態と同様に例えば本体部が炭化珪素から構成された基板支持体 3 0 には、
5 載置部 6 6 が支柱 6 4 から平行に突出形成されている。尚、支柱は複数本、例えば 3 ~ 4 本設けられる。プレート（土台）8 8 は、例えば炭化珪素（S i C）製の円柱状の板状部材からなり、該プレート 8 8 の下面周縁が載置部 6 6 に支持されている。支持部 8 2 は、シリコン（S i）製の円柱状の板状部材からなり、プレート 8 8 の上面に載置されている。該支持部 8 2 の上面
10 には、例えば炭化珪素からなる接着防止層 7 0 が形成されている。この接着防止層 7 0 は 0 . 1 μ m ~ 5 0 μ m とすることが好ましい。基板 6 8 は、この接着防止層 7 0 を介して支持部 8 2 に支持されている。

プレート 8 8 及び支持部 8 2 の厚さは、それぞれ基板 6 8 の厚さよりも厚いことが好ましいが、支持部 8 2 の厚さのみが基板 6 8 の厚さよりも厚くなるようにしてもよい。
15

プレート 8 8 は、直径 Φ 3 0 8 mm、厚さ 3 mm とした。支持部 8 2 は、直径 Φ 2 0 0 mm、厚さ 4 mm とした。基板 6 8 は、直径 Φ 3 0 0 mm、厚さ 7 0 0 μ m のシリコンウエハである。炭化珪素からなる接着防止層 7 0 は 0 . 1 μ m ~ 5 0 μ m とした。熱処理は、6 0 0 ° C の温度に保持した反応
20 炉内に基板支持体 3 0 に支持した基板 6 8 をロードし、基板ロード後、反応炉内を処理温度である 1 2 0 0 ° C、又は 1 3 5 0 ° C まで昇温し、窒素（N 2）ガスと酸素（O 2）ガスを導入して反応炉内を処理温度に所定時間保持し、その後反応炉内温度を 6 0 0 ° C に降温して基板支持体 3 0 に支持された基板 6 8 をアンロードした。尚、基板 6 8 の昇温、降温速度は高温になる程、遅くなるよう多段階で昇温、降温するようにした。このように多段階
25

で昇温、降温するのは（高温である程、昇温速度、降温速度を小さくするのは）高温で急激に温度を変化させると、基板面内で均一に温度が変化せず、スリップ発生の原因となるからである。熱処理時間は合計で13～14時間程度とした。その結果、処理温度が、1200°Cの場合、1350°Cの場合のいずれの場合においても基板68にはスリップの発生は見られなかった。

[実施例2]

図12において、本発明に係る第2実施例が示されている。前述した実施形態と同様に例えば本体部が炭化珪素から構成された基板支持体30には、
10 載置部66が支柱64から平行に突出形成されている。尚、支柱64は複数本、例えば3本又は4本設けられる。プレート（土台）88は、例えば炭化珪素（SiC）製の円柱状の板状部材からなり、該プレート88の下面周縁が載置部66に支持されている。そして、このプレート88には、前述した円柱状の板状部材からなるシリコン（Si）製の支持部58が載置されてい
15 る。さらに、支持部58の上面には、例えば炭化珪素からなる接着防止層70が形成されている。

本体部が炭化珪素製の基板支持体30に厚さ2.5mm～3mm、直径Φ308mmの炭化珪素製プレート88を支持し、その上に、厚さ4mm、直径Φ200mm、基板載置面に接着防止層としての炭化珪素膜70をコーティングしたシリコン製の支持部58を載せ、その上に厚さ700μm、直径Φ300mmのシリコンウェハである基板68を載置した。熱処理は、図12に示すように、600°Cの温度に保持した反応炉内に基板支持体30に支持した基板68をロードし、基板ロード後、反応炉内を処理温度である1350°Cまで昇温度速度を段階的に変えて昇温し、窒素（N₂）ガスと酸素（O₂）ガスを導入して反応炉内を処理温度に所定時間保持し、その後反
25

応炉内温度を600°Cまで降温速度を段階的に変えて降温して基板支持体30に支持された基板68をアンロードした。基板68の昇温、降温速度は高温になる程、遅くなるようにした。即ち、室温から600°Cまでの昇温速度よりも、600°Cから1000°Cまでの昇温速度の方が遅く、600°Cから1000°Cまでの昇温速度よりも1000°Cから1200°Cまでの昇温速度の方が遅く、1000°Cから1200°Cまでの昇温速度よりも1200°Cから1350°Cまでの昇温速度の方が遅くなるようにした。また、逆に1350°Cから1200°Cまでの降温速度の方が、1200°Cから1000°Cまでの降温速度よりも遅く、1200°Cから1000°Cまでの降温速度の方が、1000°Cから600°Cまでの降温速度よりも遅く、1000°Cから600°Cまでの降温速度の方が、600°Cから室温までの降温速度よりも遅くなるようにした。このように多段階で昇温、降温するのは（高温である程、昇温速度、降温速度を小さくするのは）高温で急激に温度を変化させると、基板面内で均一に温度が変化せず、スリップ発生の原因となるからである。熱処理時間は合計で13～14時間程度とした。その結果、炭化珪素製の膜70を0.1μm～3μmとしたときは、基板68にはスリップは発生しなかった。膜70を15μm、50μmとしたときは、基板68にはスリップは殆ど発生しなかった。

上記実施例を繰り返し行った結果、1回目の評価よりも、2回目以降の評価の方が、スリップは発生しにくくなることが分った。これは、1回目の評価におけるN₂、O₂雰囲気下での熱処理で支持部58上の膜70の表面に非晶質（アモルファス）状のSiO₂膜が形成されることが原因と考えられる。この非晶質状のSiO₂膜が支持部58の最表面に形成されることにより、支持部58の基板68と接触する部分の硬度が熱処理時においてSiC製の膜70やSi製の基板68より小さくなり、高温熱処理時において基板

68と支持部58との接触点で応力が発生してもその応力を開放することができる。しかもSiO₂が非晶質であることから、高温熱処理時において基板68と支持部58とがそれらの接触点で融着しても、非晶質部分の粘性流動により融着した接触点で発生した応力を、非晶質SiO₂が粘性流動（粘性変形）することにより開放することができる。その結果、2回目以降の評価における高温熱処理時の基板68の傷発生を抑制することができるようになり、基板68へのスリップ発生を抑制できるようになったものと考えられる。

なお、本実施例においては、Si製の支持部58上面に設けたSiC製の膜70の表面に、アモルファス状のSiO₂膜が形成される場合について説明したが、Si製の支持部58の表面に、直接アモルファス状のSiO₂を設けるようにしてもよいのは勿論のことである。

なお、上記実施形態及び実施例の説明にあつては、熱処理装置として、複数の基板を熱処理するバッチ式のものをを用いたが、これに限定するものではなく、枚葉式のものであってもよい。

本発明の熱処理装置は、基板の製造工程にも適用することができる。

SOI（Silicon On Insulator）ウエハの一種であるSIMOX（Separation by Implanted Oxygen）ウエハの製造工程の一工程に本発明の熱処理装置を適用する例について説明する。

まずイオン注入装置等により単結晶シリコンウエハ内へ酸素イオンをイオン注入する。その後、酸素イオンが注入されたウエハを上記実施形態の熱処理装置を用いて、例えばAr、O₂雰囲気のもと、1300°C～1400°C、例えば1350°C以上の高温でアニールする。これらの処理により、ウエハ内部にSiO₂層が形成された（SiO₂層が埋め込まれた）SIMOXウエハが作製される。

また、S I M O X ウエハの他、水素アニールウエハの製造工程の一工程に本発明の熱処理装置を適用することも可能である。この場合、ウエハを本発明の熱処理装置を用いて、水素雰囲気中で1200°C程度以上の高温でアニールすることとなる。これによりI C（集積回路）が作られるウエハ表面層の結晶欠陥を低減することができ、結晶の完全性を高めることができる。

また、この他、エピタキシャルウエハの製造工程の一工程に本発明の熱処理装置を適用することも可能である。

以上のような基板の製造工程の一工程として行う高温アニール処理を行う場合であっても、本発明の熱処理装置を用いることにより、基板のスリップの発生を防止することができる。

本発明の熱処理装置は、半導体装置の製造工程にも適用することも可能である。

特に、比較的高い温度で行う熱処理工程、例えば、ウェット酸化、ドライ酸化、水素燃焼酸化（パイロジェニック酸化）、H C l 酸化等の熱酸化工程や、硼素（B）、リン（P）、砒素（A s）、アンチモン（S b）等の不純物（ドーパント）を半導体薄膜に拡散する熱拡散工程等に適用するのが好ましい。

このような半導体デバイスの製造工程の一工程としての熱処理工程を行う場合においても、本発明の熱処理装置を用いることにより、スリップの発生を防止することができる。

以上のように、本発明は、特許請求の範囲に記載した事項を特徴とするが、さらに次のような実施形態が含まれる。

（1）請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部の厚さが少なくとも前記基板の厚さの2倍以上であることを特徴とする熱処理装置。

（2）請求項1記載の熱処理装置において、前記本体部は、前記支持部を

載置する載置部を有し、前記支持部の厚さが前記載置部の厚さよりも厚いことを特徴とする熱処理装置。

(3) 請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部は、前記基板が載置される基板載置面に、窒化珪素 (Si_3N_4)、炭化珪素 (SiC)、酸化珪素 (SiO_2)、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドのうちいずれか一つ又は複数の材料が被覆されてなることを特徴とする熱処理装置。

(4) 請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部は、前記基板が載置される基板載置面に、窒化珪素 (Si_3N_4)、炭化珪素 (SiC)、酸化珪素 (SiO_2)、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドのうちいずれか一つ又は複数の材料からなるチップが一つ又は複数設けられてなることを特徴とする熱処理装置。

(5) 請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部は、前記基板が載置される基板載置面に、凹部又は基板と同心円状の溝が形成されてなることを特徴とする熱処理装置。

(6) 請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部は、前記基板が載置される基板載置面の周縁に、凹部又は基板と同心円状の溝が形成されてなることを特徴とする熱処理装置。

(7) 請求項1記載の熱処理装置において、前記本体部は、前記支持部を載置する載置部を有し、この載置部に前記支持部が嵌合する嵌合溝が形成されていることを特徴とする熱処理装置。

(8) 請求項1記載の熱処理装置において、前記本体部は、前記支持部を載置する載置部を有し、この載置部に開口又は溝が形成され、前記支持部には、前記開口または溝に嵌る凸部が設けられ、この支持部の凸部が前記開口又は溝に嵌合されていることを特徴とする熱処理装置。

(9) 請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部の基板載置面の面

積は基板平坦面の面積よりも小さいことを特徴とする熱処理装置。

(10) 請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部は円柱状であり、前記支持部の直径が基板の直径よりも小さいことを特徴とする熱処理装置。

5 (11) 請求項6記載の熱処理装置において、前記炭化珪素膜の膜圧はが支持部の厚さの0.0025%~1.25%であることを特徴とする熱処理装置。

(12) 請求項6記載の熱処理装置において、前記炭化珪素膜の膜圧が支持部の厚さの0.0025%~0.38%であることを特徴とする熱処理装置。

10 (13) 請求項6記載の熱処理装置において、前記炭化珪素膜の膜圧が支持部の厚さの0.0025%~0.25%であることを特徴とする熱処理装置。

(14) 請求項6記載の熱処理装置において、前記支持部の最上面には酸化珪素(SiO₂)膜が形成されていることを特徴とする熱処理装置。

15 (15) 請求項10記載の熱処理装置において、前記複数の膜は2種類の膜からなり、そのうち一つは炭化珪素(SiC)膜であり、最上面の膜は酸化珪素(SiO₂)膜であることを特徴とする熱処理装置。

(16) 請求項1記載の熱処理装置において、前記本体部の構成物は炭化珪素(SiC)であることを特徴とする熱処理装置。

20 (17) 請求項1記載の熱処理装置において、前記基板支持体は、複数枚の基板を略水平状態で隙間をもって複数段に支持されてなるように構成されてなることを特徴とする熱処理装置。

(18) 請求項1記載の熱処理装置において、熱処理は1000°C以上の温度で行うことを特徴とする熱処理装置。

(19) 請求項1記載の熱処理装置において、熱処理は、1350°C以上の温度で行うことを特徴とする熱処理装置。

25 (20) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板の厚さよりも厚いシリコ

ン製の板状部材から構成された支持部により基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする基板処理方法。

- 5 (21) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面に炭化珪素 (SiC)、酸化珪素 (SiO₂)、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドのうちいずれか一つ又は複数の材料からなる膜がコートされたシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする基板処理方法。

- 10 (22) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面に複数の異なる膜が積層され、該複数の膜のうち最表面の膜の硬度が熱処理温度において最も小さいか、又は最表面の膜が非晶質であるシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前期処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする基板の製造方法。

- 15 (23) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面に複数の異なる膜が積層され、該複数の膜のうち最表面の膜の硬度が熱処理温度において最も小さいか、又は最表面の膜が非晶質であるシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前期処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

- 20 (24) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面に複数の異なる膜が積層され、該複数の膜のうち最表面の膜の硬度が熱処理温度において最も小さいか、又は最表面の膜が非晶質であるシリコン製の支持
- 25

部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前期処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする基板処理方法。

5 (25) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面に炭化珪素 (SiC) 膜が形成され、更に最表面に酸化珪素 (SiO₂) 膜が形成されたシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部に支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする基板の製造方法。

10 (26) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面に炭化珪素 (SiC) 膜が形成され、更に最表面に酸化珪素 (SiO₂) 膜が形成されたシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部に支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

15 (27) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面に炭化珪素 (SiC) 膜が形成され、更に最表面に酸化珪素 (SiO₂) 膜が形成されたシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部に支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする基板処理方法。

20 (28) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面にコーティング膜が形成され、該コーティング膜の硬度が熱処理温度において熱処理時における基板の硬度よりも小さいか、又はコーティング膜が非晶質であるシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内

25

で前記基板を前記支持部に支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする基板の製造方法。

(29) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面にコーティング膜が形成され、該コーティング膜の硬度が熱処理温度において熱処理時における基板の硬度よりも小さいか、又はコーティング膜が非晶質であるシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部に支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

(30) 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面にコーティング膜が形成され、該コーティング膜の硬度が熱処理温度において熱処理時における基板の硬度よりも小さいか、又はコーティング膜が非晶質であるシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部に支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする基板処理方法。

以上述べたように、本発明によれば、基板の厚さよりも厚いシリコン製の板状部材から構成された支持部により基板を支持するようにしたので、基板にスリップ転位欠陥が生じるのを防止することができる。

また、本発明によれば、シリコン製の支持部に炭化珪素や窒化珪素膜や、酸化珪素等の接着防止層をコーティングしたので、基板にスリップが生じるのを防止することができると共に、熱処理後の基板と支持部との接着を防止することができる。また、支持部の基板載置面にコーティングした膜の硬度が、熱処理時において、熱処理時における基板の硬度よりも小さいか、又はコーティング膜が非晶質となるようにしたので、基板にスリップが生じるのを更に防止することができる。また、支持部の基板載置面に複数の膜をコ

ーティングする場合、最表面の膜の硬度が熱処理時において最も小さいか、又は最表面の膜が非晶質となるようにしたので、この場合においても、基板にスリップが生じるのをさらに防止することができるものである。

5 産業上の利用可能性

本発明は、熱処理中に発生する基板のスリップ転位欠陥発生をを少なくし、高品質な半導体装置を製造することができる熱処理装置、半導体装置の製造方法及び基板の製造方法に利用することができる。

請求の範囲

1. 基板を基板支持体により支持した状態で熱処理する熱処理装置において、前記基板支持体は、本体部と、この本体部に設けられ、前記基板と接触する支持部とを有し、この支持部は、前記基板の厚さよりも厚いシリコン製の板状部材から構成されてなることを特徴とする熱処理装置。

2. 請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部の厚さが10mm以下であることを特徴とする熱処理装置。

10 3. 請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部の厚さが3mm～6mmであることを特徴とする熱処理装置。

4. 請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部の厚さが4mm～5mmであることを特徴とする熱処理装置。

5. 請求項1記載の熱処理装置において、前記支持部の前記基板が載置される基板載置面には、前記基板と前記支持部との接着を防止するための接着防止層が設けられることを特徴とする熱処理装置。

6. 基板を基板支持体により支持した状態で熱処理する熱処理装置において、前記基板支持体は、本体部と、この本体部に設けられ、前記基板と接触する支持部とを有し、この支持部は、シリコン製であると共に、該支持部の前記基板が載置される基板載置面に、炭化珪素（SiC）、窒化珪素（Si₃N₄）、酸化珪素（SiO₂）、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドのうちいずれか一つ又は複数の材料からなる膜がコートされていることを特徴とする熱処理装置。

7. 請求項6記載の熱処理装置において、前記支持部の基板載置面には、炭化珪素（SiC）膜がコートされており、前記炭化

珪素膜の膜厚が、 $0.1\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ であることを特徴とする熱処理装置。

8. 請求項6記載の熱処理装置において、前記支持部の基板載置面には、炭化珪素（SiC）膜がコートされており、前記炭化珪素膜の膜厚が、 $0.1\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ であることを特徴とする熱処理装置。

9. 請求項6記載の熱処理装置において、前記支持部の基板載置面には、炭化珪素（SiC）膜がコートされており、前記炭化珪素膜の膜厚が、 $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ であることを特徴とする熱処理装置。

10. 基板を基板支持体により支持した状態で熱処理する熱処理装置において、前記基板支持体は、本体部と、この本体部に設けられ、前記基板と接触する支持部とを有し、この支持部は、シリコン製であると共に、該支持部の基板載置面に複数の異なる膜が積層され、該複数の膜のうち最表面の膜の硬度が熱処理温度において最も小さいか、又は最表面の膜が非晶質であることを特徴とする熱処理装置。

11. 請求項10記載の熱処理装置において、前記複数の膜は、炭化珪素（SiC）、窒化珪素（Si₃N₄）、多結晶シリコン（Poly-Si）、酸化珪素（SiO₂）、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドのうちいずれかの材料からなることを特徴とする熱処理装置。

12. 請求項10記載の熱処理装置において、前記最表面の膜が酸化珪素（SiO₂）膜であることを特徴とする熱処理装置。

13. 基板を基板支持体により支持した状態で熱処理する熱処理装置において、前記基板支持体は、本体部と、この本体部に設けられ、前記基板と接触する支持部とを有し、この支持部は、シ

リコン製であると共に、該支持部の基板載置面に炭化珪素（S i C）膜が形成され、更に最表面に酸化珪素（S i O₂）膜が形成されることを特徴とする熱処理装置。

1 4. 基板を基板支持体により支持した状態で熱処理する熱処理装置において、前記基板支持体は、本体部と、この本体部に設けられ、前記基板と接触する支持部とを有し、この支持部は、シリコン製であると共に、該支持部の基板載置面にはコーティング膜が形成され、該コーティング膜の硬度が熱処理温度において熱処理時における基板の硬度よりも小さいか、又はコーティング膜が非晶質であることを特徴とする熱処理装置。

1 5. 処理室内に基板を搬入する工程と、基板の厚さよりも厚いシリコン製の板状部材から構成された支持部により基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする基板の製造方法。

1 6. 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面に炭化珪素（S i C）、酸化珪素（S i O₂）、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドのうちいずれか一つ又は複数の材料からなる膜がコートされたシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする基板の製造方法。

1 7. 処理室内に基板を搬入する工程と、基板の厚さよりも厚いシリコン製の板状部材から構成された支持部により基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

18. 処理室内に基板を搬入する工程と、基板が載置される基板載置面に炭化珪素 (SiC)、酸化珪素 (SiO₂)、ガラス状炭素、微結晶ダイヤモンドのうちいずれか一つ又は複数の材料からなる膜がコートされたシリコン製の支持部により前記基板を支持する工程と、前記処理室内で前記基板を前記支持部により支持した状態で熱処理する工程と、前記基板を前記処理室より搬出する工程と、を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

図 1

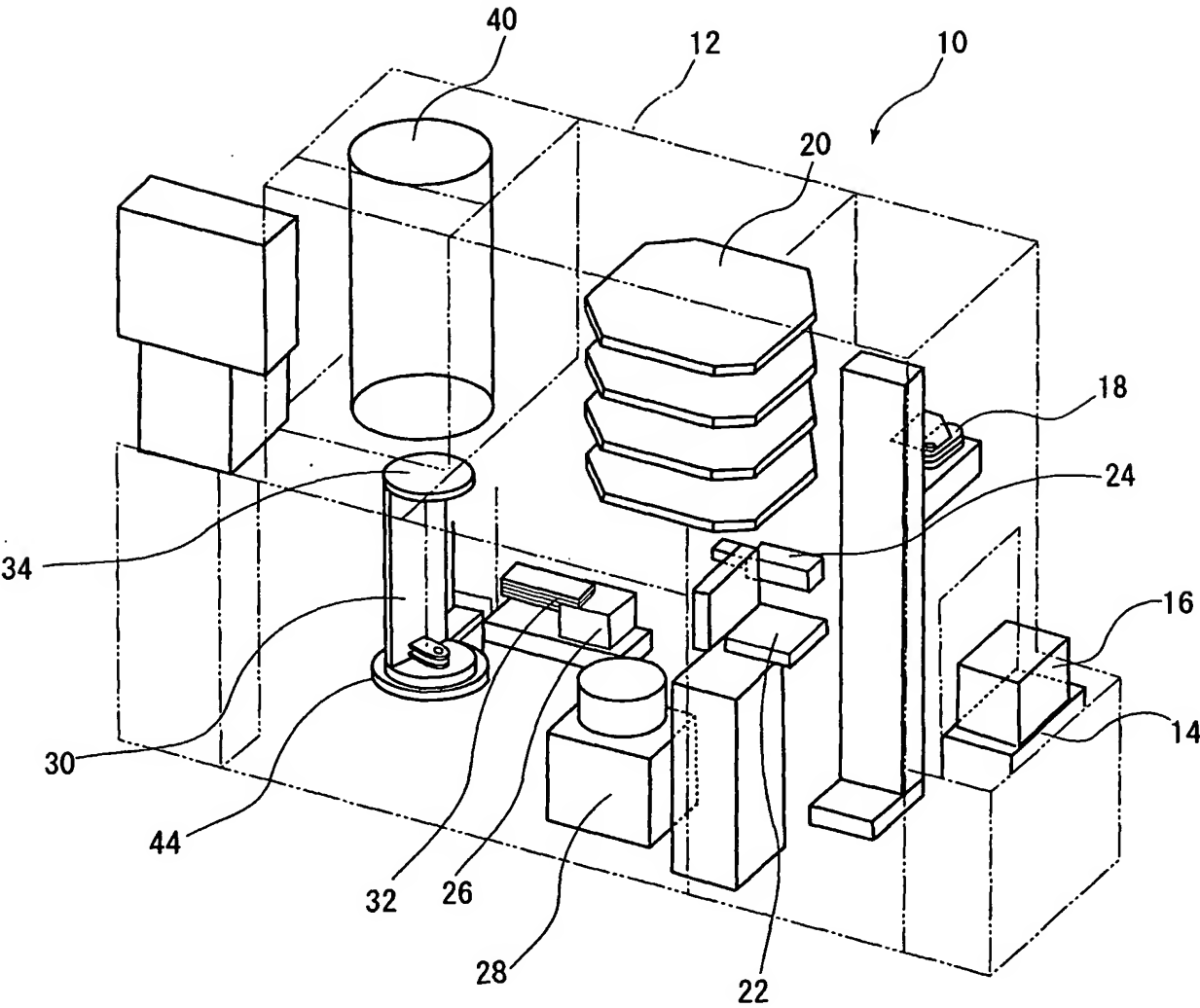


図 2

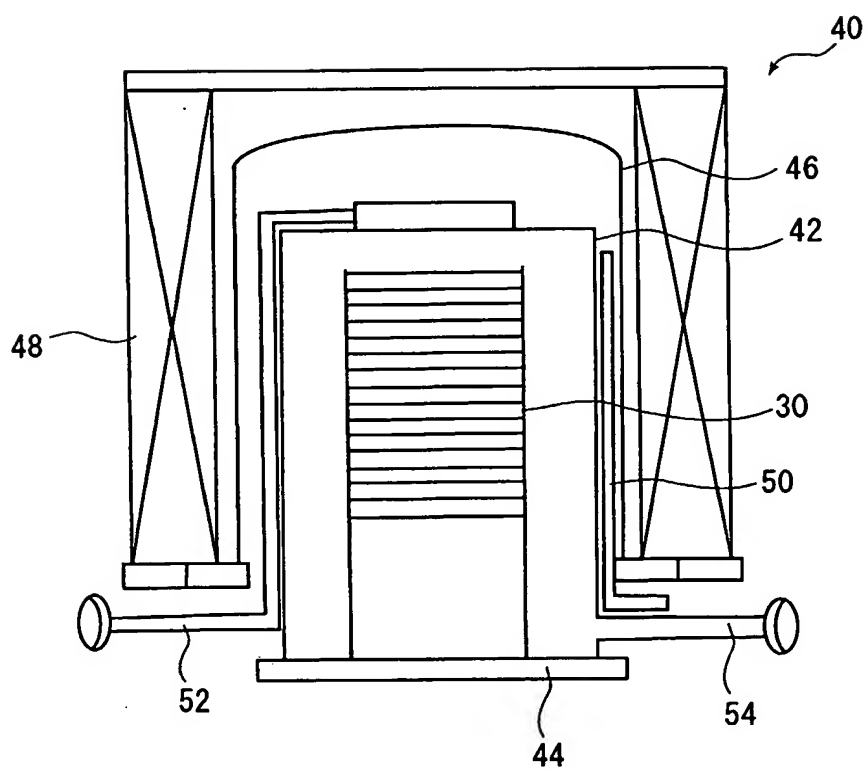


図 3

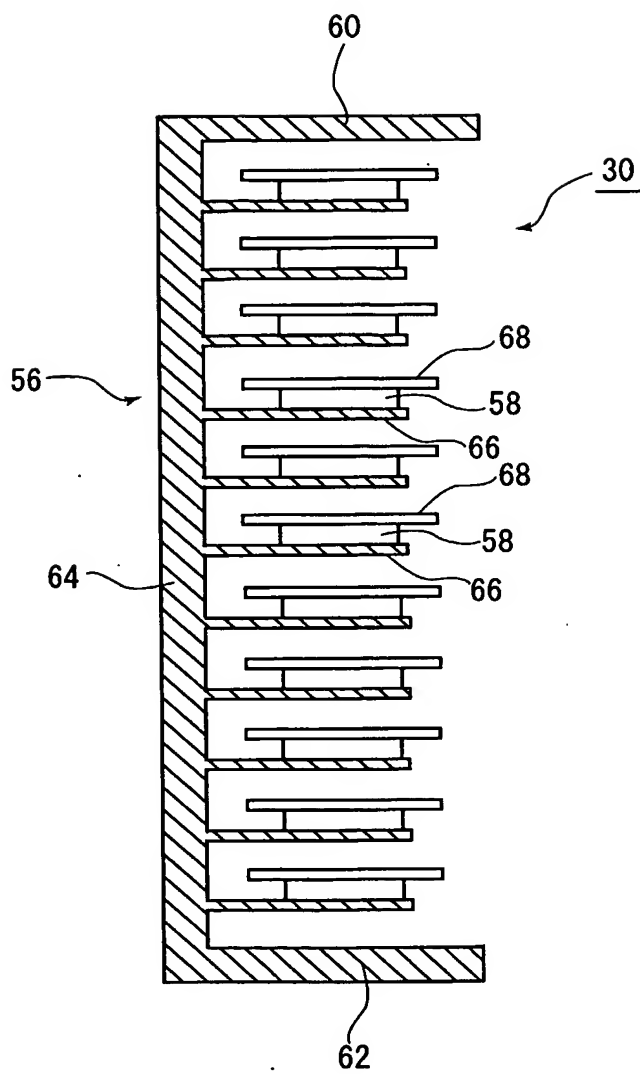


図 4

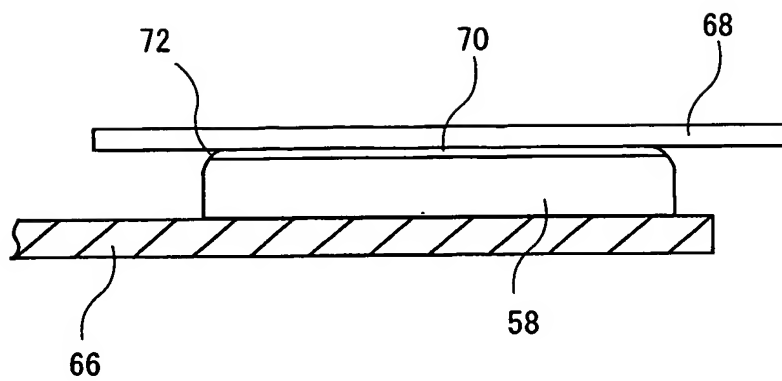


図 5

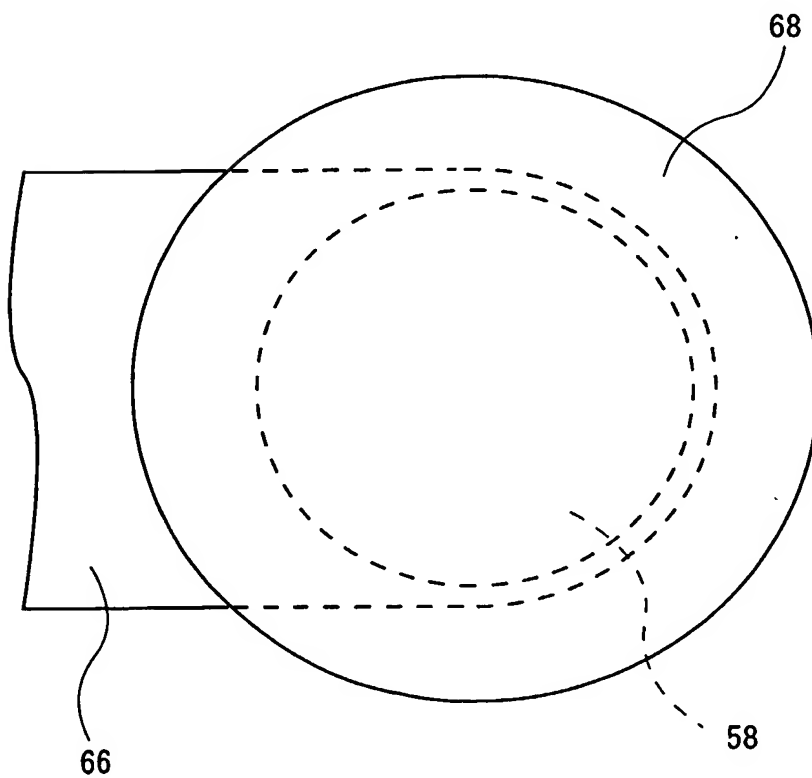


図 6

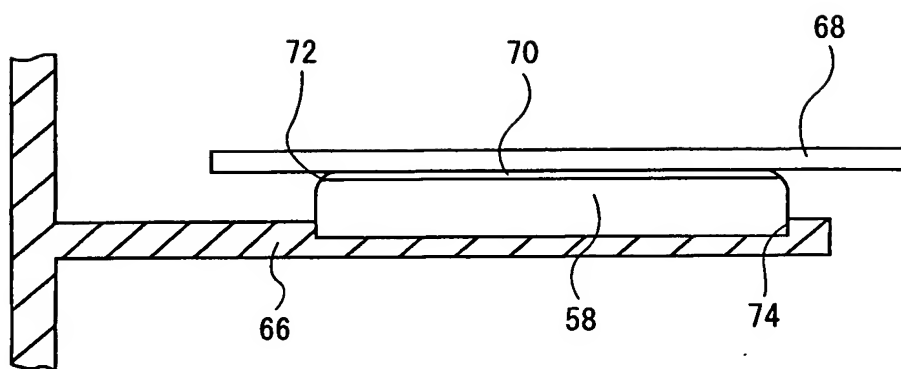


図 7

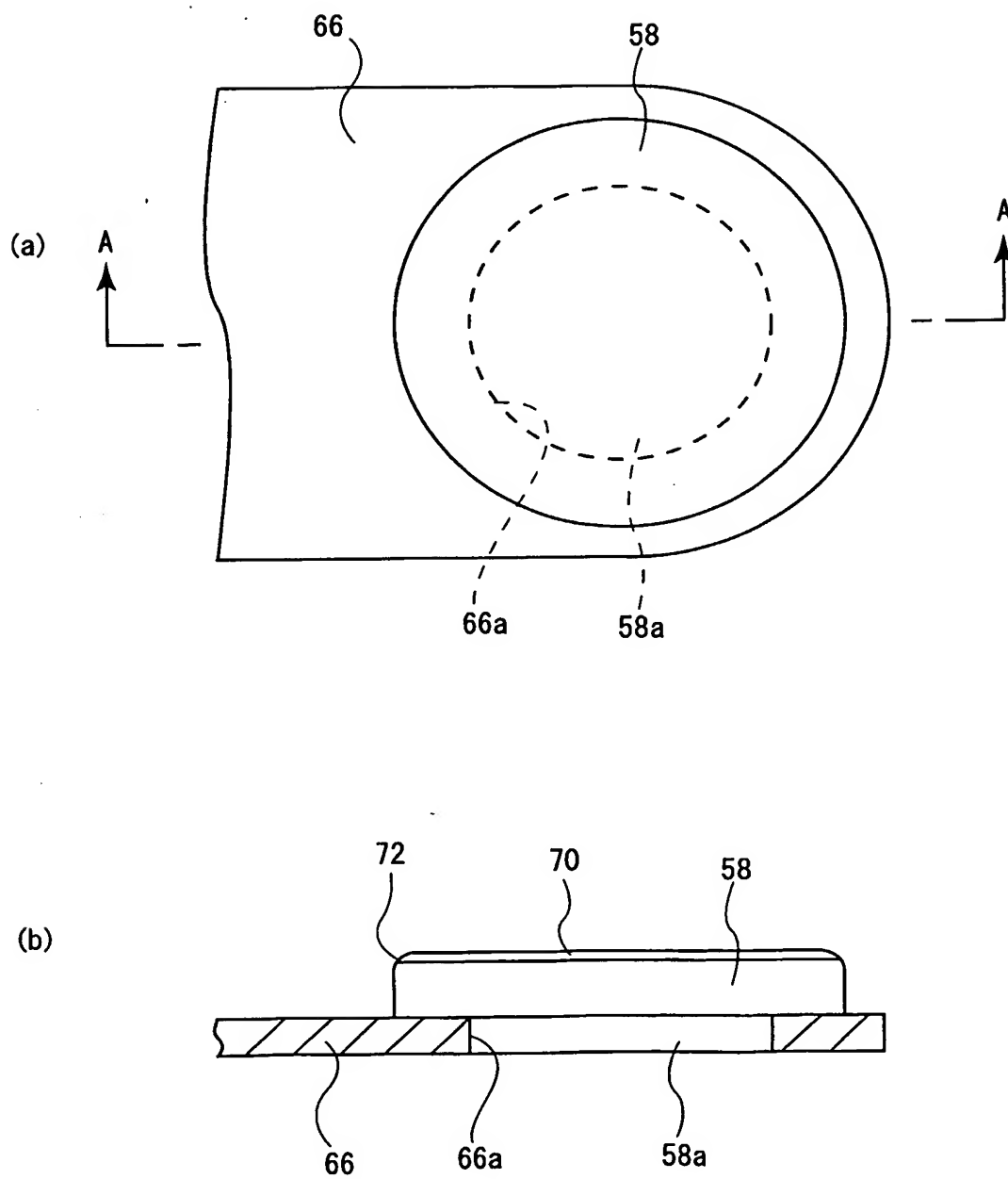
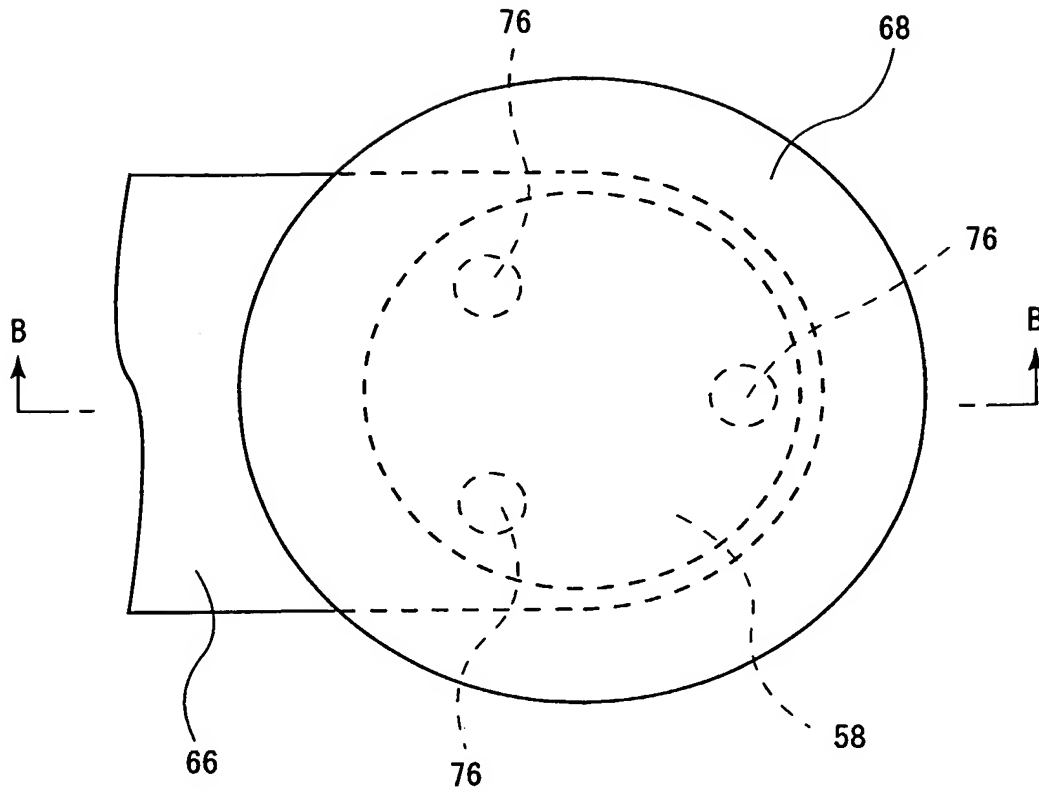


図 8

(a)



(b)

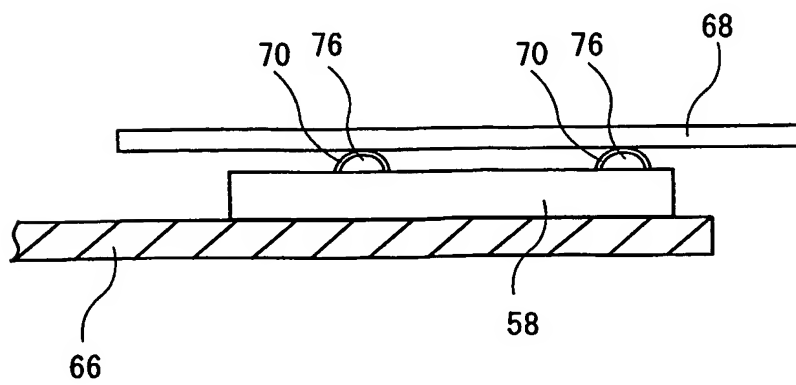


図 9

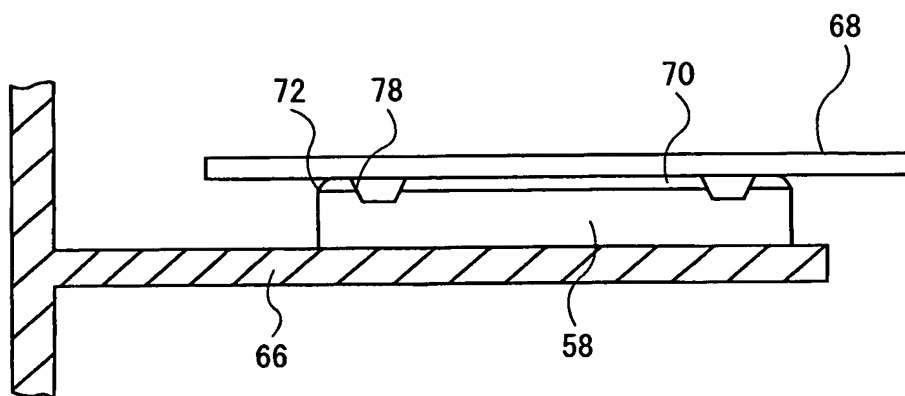


図 10

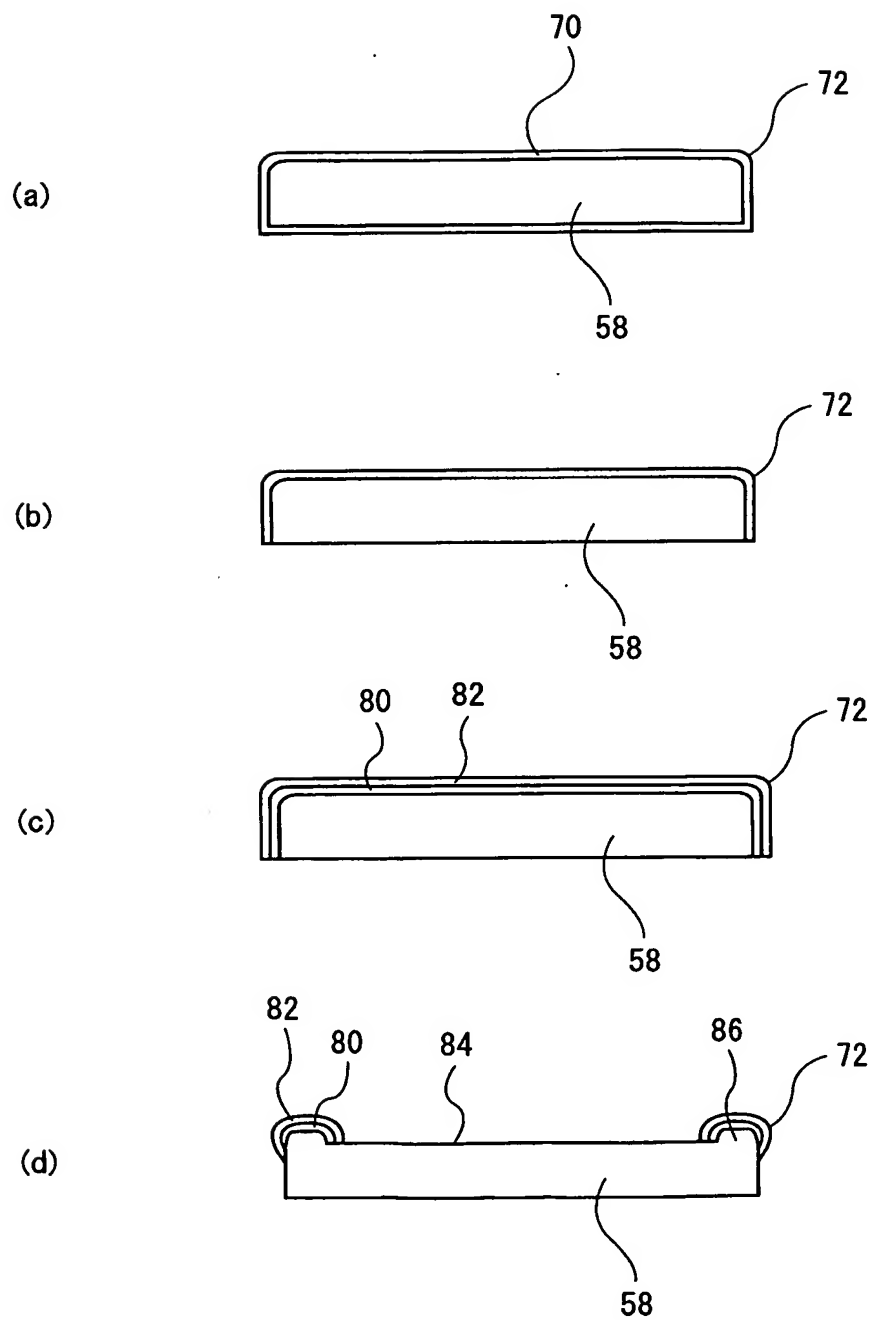


図 11

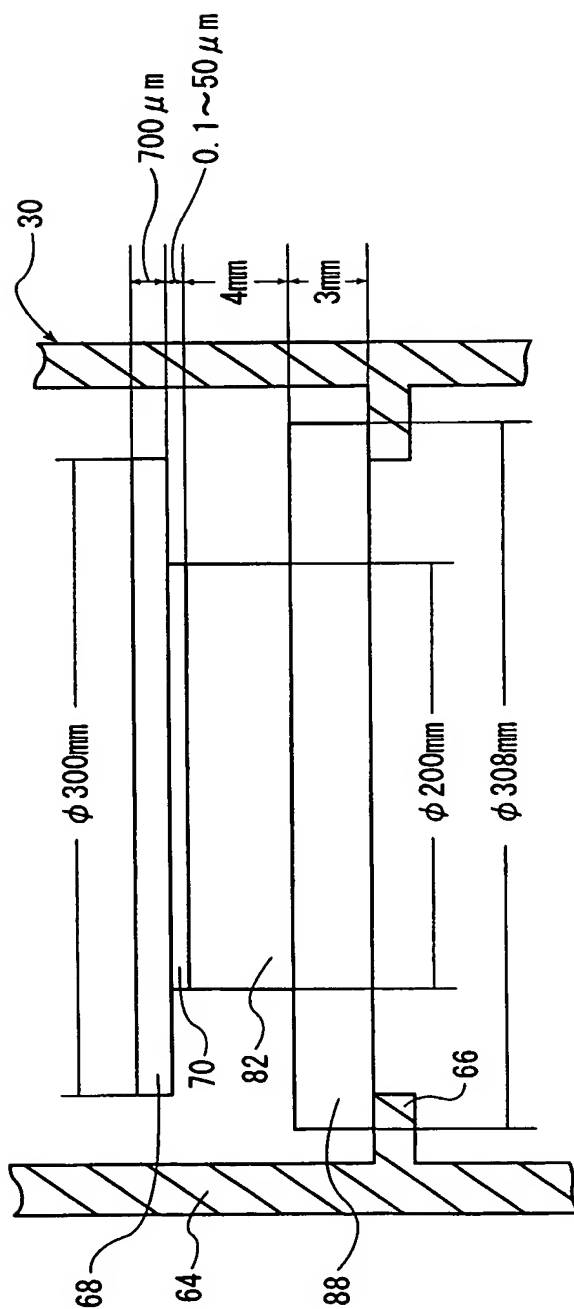
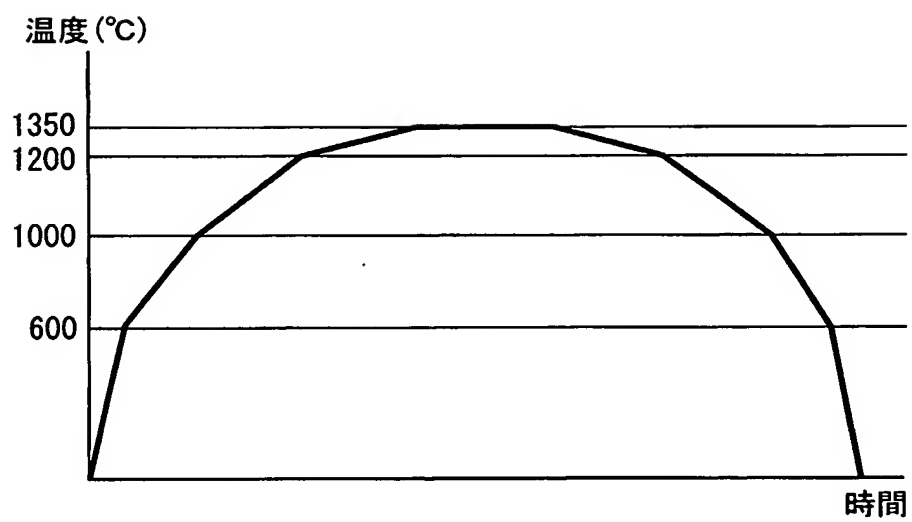


図 1 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01L21/324, H01L21/22, H01L21/31

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01L21/26-21/268, H01L21/322-21/326, H01L21/205,
H01L21/22-21/24, H01L21/31, H01L21/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-340155 A (Toshiba Ceramics Co., Ltd.), 10 December, 1999 (10.12.99), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-4, 15, 17 5-14, 16, 18
Y	JP 10-242067 A (Tokyo Electron Ltd.), 11 September, 1998 (11.09.98), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-18
Y	JP 7-161654 A (Tokyo Electron Ltd.), 23 June, 1995 (23.06.95), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	5-13, 16, 18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 12 December, 2003 (12.12.03) Date of mailing of the international search report 24 December, 2003 (24.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12353

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-242254 A (Kabushiki Kaisha Adomappu), 11 September, 1998 (11.09.98), Full text; Fig. 1 (Family: none)	5-13, 16, 18
Y	JP 2002-231726 A (Sumitomo Mitsubishi Silicon Corp.), 16 August, 2002 (16.08.02), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	10-14, 16, 18
A	JP 2001-358086 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 26 December, 2001 (26.12.01), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-18
A	JP 9-260470 A (Toshiba Corp.), 03 October, 1997 (03.10.97), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01L21/324, H01L21/22, H01L21/31

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H01L21/26-21/268, H01L21/322-21/326,
H01L21/205, H01L21/22-21/24, H01L21/31,
H01L21/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 11-340155 A (東芝セラミックス株式会社) 1999. 12. 10, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-4, 15, 17 5-14, 16, 18
Y	JP 10-242067 A (東京エレクトロン株式会社) 1998. 09. 11, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-18
Y	JP 7-161654 A (東京エレクトロン株式会社) 1995. 06. 23, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	5-13, 16, 18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 12. 03

国際調査報告の発送日

24.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

萩原 周治

4 L

9835

電話番号 03-3581-1101 内線 3496

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-242254 A (株式会社アドマップ) 1998. 09. 11, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	5-13, 16, 18
Y	JP 2002-231726 A (三菱住友シリコン株式会社) 2002. 08. 16, 全文, 1-2図 (ファミリーなし)	10-14, 16, 18
A	JP 2001-358086 A (住友金属工業株式会社) 2001. 12. 26, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 9-260470 A (株式会社東芝) 1997. 10. 03, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-18